

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
PatentavdelningenIntyg
Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande Nexplo Bofors AB, Karlskoga SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0303301-6
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-12-09
Date of filing

Stockholm, 2004-12-15

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Gunilla Larsson

Avgift
Fee

SÄTT OCH ANORDNING FÖR FRAMSTÄLLNING AV DRIVKRUT FÖR LADDNINGAR MED HÖG LADDENSITET OCH HÖG PROGRESSIVITET

TEKNISKT OMRÅDE

5 Föreliggande uppförande härför sig till ett sätt och en anordning för framställning av radiellt perforerade krutrör som kombinerade med varandra på det sätt som beskrivs i vår egen samtidigt med denna ansökan inlämnade svenska patentansökan benämnd "Progressiv drivkrutladdning med hög laddensitet" ger för eldrörvapen och då främst direktskjutande sådana, såsom stridsvagnskanoner, anpassade drivkrutladdningar med 10 extremt hög laddensitet och mycket hög progressivitet.

PROBLEMSTÄLLNING OCH UPPFINNINGENS BAKGRUND

Vid avfyringen av en krutgasdriven projekttil ur ett bakåt i utskjutningsriktningen slutet 15 eldrör krävs först ett visst initialt krutgstryck bakom projekttilen för att börja accelerera densamma genom eldröret. I och med att den bakom projekttilen befintliga delen av eldrörets volym successivt ökar allt eftersom projekttilen rör sig genom eldröret så kommer det under utskjutningen att successivt krävas i motsvarande grad ökade krutgasmängder för att kontinuerligt öka projekttilens hastighet så länge den befinner sig i eldröret. Den ideala drivkrutladdningen skulle alltså successivt allt eftersom den förbränns ge allt större 20 krutgasmängder per tidsenhet, men den får därvid inte någon gång ge ett krutgstryck i det aktuella eldröret som överskriker det för eldröret och därmed förbundna mekanismdelar gällande maximalt tillåtna eldrörstrycket P_{max} . Hela drivkrutladdningen bör dessutom vara helt utbrunnen när projekttilen lämnar eldröret eftersom projekttilens bana annars kan störas 25 av de utrusande krutgaserna samtidigt som drivkrutladdningen inte helt kan utnyttjas för avsett ändamål.

Ett krut som då det brinner under konstant tryck avger en krutgasmängd per tidsenhet som successivt ökar med brinniden kallas för progressivt. Krutet kan t.ex. ha fått sina 30 progressiva egenskaper som en följd av en specifik geometrisk form som erbjuder en allt större brinnarea ju längre förbränningen av detsamma fortgår men det kan även ha fått sina progressiva egenskaper som en följd av en kemisk eller fysikalisk ytbehandling av delar av de i krutet ingående enskilda krutkornens eller krutbitarnas för antändning tillgängliga fria ytor. Drivkrutladdningar med åtminstone begränsat progressiva egenskaper kan sålunda framställas av kornat krut enbart genom val av lämplig geometrisk form på de i laddningen

ingående krutkornen.

Kornade en- eller månghålskrut försedda med i krutkornens längrikning genomgående
brinnkanaler eller hål antänds och brinner såväl invändigt i sina resp. hål eller brinnkanaler
5 som från krutkornens utsida. Detta innebär att kanalernas inre brinnareor och därmed även
krutgasbildningen därifrån successivt kommer att öka men samtidigt kommer krutkornens
ytter brinnareor att minska eftersom krut bränns av även från krutkornens utsidor vilket
ger en minskad krutgasbildning från dessa ytor. För att ett dylikt kornat hålkrut verkligen
10 skall vara geometriskt progressivt krävs alltså att krutkanalernas successiva ökning av de
egna brinnareorna verkligen överstiger den samtidiga successiva minskningen av
krutkornens yttre brinnareor. Ett utväntigt obehandlat etthålskrut med den yttre formen av
en renodlad cylinder är därför normalt konstantbrinnande medan ett utväntigt runt-
stavformat och likaledes obehandlat 19-hålskrut normalt är progressivt.

15 Det är även sedan länge känt att det går att öka ett kornat flerhålkruts progressivitet och
även göra ett en-hålskrut progressivt genom inhibering eller kemisk ytbehandling av
krutkornens ytterytter. Vid inhiberingen beläggs krutkornens yttre brinnareor och alltså även
deras ändytor med en mera svårbränbar substans som födröjer övertändningen av krutet
längs dessa ytor och vid ytbehandlingen behandlas samma ytor med en lämplig kemisk
20 substans, såsom ett lösningsmedel eller motsvarande, som gör krutet mera
långsambrinnande längs dessa ytor och en bit in i krutet. Enligt en tredje variant kan krutet
göras progressivt genom att dess ytterytter beläggs med ett skikt av ett krut som först måste
bränna av innan en övertändning av de egentliga drivkrutladdningskornen eller -bitarnas
ytterytter kan ske.

25 Sedan flera år har man bedrivit ett intensivt arbete med att öka äldre eldrörspjärsers
skottvidd genom att tillföra dessa nyare ammunition. En första begränsande faktor har
därvid varit att man aldrig får överskrida det maximalt tillåtna eldrörstrycket P_{max} . En
andra hittills begränsande faktor har varit att en ökad skottvidd kräver en ökad laddvikt i ett
30 som regel vid ursprungligen befintliga laddningar av löst liggande kornat hålkrut redan helt
utnyttjat laddutrymme. En tredje begränsning är vidare att en hög laddensitet kräver en
parallel ökande progressivitet.

Vid löst liggande kornat material blir emellertid den sammanlagda tomma volymen mellan

kornen förhållandevis stor. En möjlighet skulle alltså vara att öka laddningens densitet. Den största krutmängden och därmed även den största laddensiteten och den största laddvikten som går att få in i en bestämd volym är en massiv kropp med en efter den tillgängliga volymen helt anpassad geometri. Men en helt massiv krutkropp innehåller ingen generell 5 lösning på problemet att öka skottvidden för redan befintliga eldrörspjäser. Den massiva krutkroppen kommer nämligen att brinna för länge och ge ett för lågt krutgstryck för att kunna utnyttjas effektivt för avfyring av projektiler.

Teoretiskt sett kan man emellertid tänka sig att framställa ett månghålat blockkrut, som 10 förbrinner på ett liknande sätt en som en större mängd kornat flerhålskrut, dvs. åtminstone inledningsvis enbart via de där ingående brinnkanalerna eller perforeringshålen. I praktiken är detta emellertid inte lika enkelt. Det teoretiskt tänkta månghåliga blockkrutet 15 skall således till sin helhet vara försedd med ett mycket stort antal parallellöpande brinnkanaler vilka samtliga ligger på ett avstånd från alla angränsande brinnkanaler motsvarande den dubbla sträcka som krutet hinner brinna under den tid som står till 20 förfogande fram till omedelbart före den tidpunkten då projektilet avses ha lämnat det eldrör ur vilken den avfyrats. Avståndet mellan två brinnkanaler i ett specifikt krut benämns dess e-mått och e-måttet vid det krut som ingår i en specifik laddning bör motsvara den sträcka som krutet, under avfyring av en specifik projektil från antändningen till dess 25 projektilet lämnar eldröret, hinner brinna under fullständig förbränning under det dynamiska tryckförloppet i den speciella eldrörspjäsen för vilken krutet är avsett. För att ett perforerat månghålskrut skall kunna utnyttjas optimalt krävs alltså att två närliggande perforeringar eller brinnkanaler ligger på det i varje särskilt fall aktuella e-måttets avstånd från varandra. För bästa möjliga skjutresultat får drivkrutets brinntid vid eldrörsvapen 30 varken vara för kort, eftersom den därmed utskjutna projektileten vid för kort brinntid får för låg utgångshastighet och därmed skottvidd, eller för lång, eftersom oförbrännt krut då kommer att kastas ut ur eldröret utan att bidra till projektilets acceleration.

Vid såväl det väl inhiberade kornade hålkrutet som det månghåliga blockkrutet tänds 30 krutet i alla sina brinnkanaler och förbränns radiellt utåt från resp. brinnkanal mot varandra. Brinnytorna från de olika brinnkanalerna kommer alltså om man valt rätt e-mått att mötas strax innan projektilets mynningspassage. För att inte krutförbränningen från krutkornens ytter delar skall störa den geometriska progressiviteten måste därvid alla yttre krutytter 35 idealt vara inhiberade, ytbehandlade eller ytbelagda, alltså även krutytorna vi sidan om

perforeringarna.

I vår inledningsvis omnämnda svenska patentansökan presenteras en ny typ av drivkrutladdningar för eldrörsvapen uppbyggd av en, två eller flera radiellt på valda e-mått 5 avstånd perforerade i varandra och/eller efter varandra anordnade drivkrutrör vilka förbränns med en viss överlappning vilket åstadkommits genom att det eller de rör som skall komma senare i förbränningsskedjan inhiberats, ytbehandlats eller ytbelagts längs alla sina yttertytor för att födröja övertändningen längs dessa ytor.

10 Utgångsmaterialet för denna laddning är alltså månghålsperforerade krutrör vilka vid behov inhiberats, ytbehandlats eller ytbelagts för att därefter koncentriskt anordnas i varandra och/eller efter varandra.

15 En svårighet vid framställningen av denna typ av laddning är att ta fram de radiellt perforerade krutrören. För att kunna användas och ge önskat resultat måste nämligen e-måttet vid krutrörenns perforeringar ligga mellan 0,5 mm och 10 mm, men företrädesvis mellan 1 mm och 4 mm. För att ge önskat resultat i de aktuella laddningarna måste dessutom krutrören perforeras radiellt. Kraven på att perforeringen görs likformigt måste dessutom ställas mycket högt.

20 **KÄND TEKNIK**
De teoretiska principerna bakom en drivkrutladdning bestående av flera rörformiga skikt av månghålsperforerat krut är inte helt nya i och med att H Maxim redan 1901 fick USA-patentet 677,527 på en dylik laddning men dels utgick han då från plana perforerade 25 krutark som han rullade, dels framgår det ingenstans i patentet att han skulle ha haft någon som helst uppfattning om hur tätt perforeringarna verkligen måste ligga för att en dylik laddning skulle fungera, dvs. han hade med dåtidens teknik inte haft någon möjlighet att bestämma hur fort ett krut verkligen brinner.

30 Föreliggande uppfinding härför sig nu till flera sätt och anordningar för att framställa perforerade krutrör med tillräckligt tät radiell perforering dvs. med e-mått mellan 0,5 mm och 10 mm, men företrädesvis mellan 1 mm och 4 mm, för att kunna användas i den nu aktuella av oss presenterade laddningstypen.

I enlighet med föreliggande uppfinning har vi nu löst problemet med att genomföra den nödvändiga täta perforeringen genom att dela upp perforeringsoperationen i ett mycket stort antal perforeringssteg som vart och ett ger upphov till en enda eller ett mindre antal perforeringar. Att i enlighet med denna metodik framställa perforerade krutrör av här

5 avsedd typ kommer alltså att ta en icke försumbar tid i anspråk men samtidigt erbjuder vår uppfinning möjligheten att genomföra hela perforeringsprocessen i helautomatiska maskiner som inte kräver någon egentlig personal annat än för omprogrammering och eventuellt vid byte av krutrör.

10 Föreliggande uppfinning kan sålunda definieras som ett sätt att framställa radiellt perforerade cylinderformade krutrör baserat på den grundtanken att resp. krutrör skall spänna upp och centreras mellan de egna öppna gaveländarna för att därefter alltså i ett stort antal på varandra följande perforeringsoperationer perforeras stegvis medelst en styrd radiellt relativt krutröret mot och åtminstone genom huvuddelen av krutrörets cylindervägg

15 förskjutbar nålstans. Denna nålstans skall sedan efter varje perforering returneras till sitt startläge före perforeringen i vilket läge nålstansen och krutröret relativt förskjutes axiellt i krutrörets längsriktning alternativt genom vridning av krutröret alternativt både och, och därigenom bringas i ett sådant inställningsläge att nålstansen i nästa perforeringssteg perforerar nytt obearbetat krutmaterial. Nålstansens och krutrörets relativt förskjutning

20 mellan två perforeringssteg skall samtidigt vara så styrd att samtliga perforeringar efter det att perforeringsoperationen slutfört ligger på ett avstånd från angränsande perforering motsvarande för krutröret avsedda användning önskat e-mått.

Ett stort antal olika varianter på den stegvisa förflytningen av nålstansen är möjliga dels
25 beroende på om en ensam nål utnyttjas eller om flera i ett förutbestämt mönster anordnade nålar utnyttjas. Huvudprincipen är att när perforeringen slutförts så skall samtliga perforeringar vara radiella och ligga på önskat e-mått från varandra.

Nålstansen kan t ex mellan perforeringsstegen förskjutas linjärt längs krutrörets hela längd
30 till dess hela denna längd täckts av perforeringar varefter krutröret vrides omkring sin längdaxel den vinkel som motsvarar önskat e-mått så att nytt obearbetat material vändes mot nålstansen varefter denna tidigare obearbetade del av krutröret perforeras på motsvarande sätt följt av en ny vridning av krutröret tills hela detta perforerats med önskat e-mått mellan perforeringarna. I detta sammanhang kan det kanske vara motiverat att

påpeka att eftersom det är det geometriska förhållandet för den liksidiga triangeln som bestämmer avståndet mellan angränsande perforeringsrader så krävs vid en axiell rätlinjig perforering rad för rad av ett krutrör såväl en viss rotation av krutröret motsvarande höjden av den liksidiga triangeln med e-måttet som sida samt en längdförskjutning mellan 5 perforeringsraderna motsvarande halva e-måttet (se i övrigt Fig. 5a).

En annan variant bygger på att den interna förskjutningsrörelsen mellan krutröret och 10 nälstansen mellan perforeringsstegen fördelas på en vridning av krutröret och en längdmatning av nälstansen varvid dessa bågge rörelser är så valda att perforeringen av krutröret kommer att löpa spiralformigt runt detsamma från dess ena gavelända till dess 15 andra gavelända varefter en ny spiralbana på ett e-måttets avstånd från den första påbörjas tills hela krutröret täckts av perforeringar på ett e-måttets avstånd från varandra.

Enligt en tredje variant genomförs nälstansens och krutrörets inbördes relativmatning 15 genom en styrd rotation av krutröret kombinerad med en fram och återgående stegmatning mellan varje perforering tills ett varv täckts av perforeringar varefter nälstansen matas det antal e-mått som den innehåller nälar för genomförande av nästa perforeringsvarv.

Vid utformningen av nälstansens och krutrörets samverkande rörelsemönster gäller det att 20 alltid hålla i minnet att tre närliggande perforeringar alltid skall bilda hörnpunkterna för en liksidig triangel vars respektive sidor alla är lika med ett e-mått.

Det är vidare som redan antyts möjligt att vid perforeringen av krutröret utnyttja en 25 nälstans med flera i rad efter varandra på e-måttets avstånd från varandra anordnade i krutrörets längdriktning på rad efter varandra inriktade perforeringsnålar. Därvid måste emellertid nälstansens längdmatning i krutrörets längdriktning mellan varje perforeringssteg motsvaras av antalet e-mått som stansens nälar täcker (Fig.5E).

Vid såväl nälstansar innehållande enstaka som flera nälar kan givetvis olika typer av fram- 30 och tillbakamatningar, zick-zack matningar och matningsscheman som ger förtäningar av en grundperforering förekomma. Den senare varianten kan ha vissa fördelar då det gäller att perforera ett krut som lätt deformeras om det direkt perforeras av allt för tätt arbetande perforeringsnålar (se Fig. 5D).

Svårigheterna med att framställa en helautomatisk maskin i enlighet med föreliggande uppfinning ligger i stor del i den finmekanik som måste ingå i densamma. Bara att framställa en nålstans innehållande ett begränsat antal i linje med varandra på önskat e-mått savstånd dvs. i vissa fall mindre än 1mm avstånd anordnade nålar är långt ifrån enkelt.

5 När det sedan gäller de begränsade matnings- och rotationssteg som måste ingå i systemet så kan det komma att krävas såväl mikrodatorstyrningar som anslag mellan precisionsslipade anslagsklackar och fasta passbitar

I den för uppfinningen utmärkande anordningen ingår för det första ett uppspanningsorgan för inspänning och axiell inriktningskrutrör. Detta organ kan t ex bestå av koniska i resp. krutrörars öppna ändgavlar införbara krutrören centrerande mot varandra för fastspänning av krutrören förskjutbara gavelstyrningar. För det andra skall i anordningen ingå minst en mot krutrören i inspänt läge yttertyd och genom krutrören förskjutbar nålstans innehållande en eller flera i krutrören längdriktning på önskat e-mått savstånd anordnade nålar. Denna

10 nålstans och krutrören skall vidare vara rörelsemässigt sammankopplade så att de efter var och ett av nålstansens perforeringssteg sedan nålstansen återförläggas till utgångsläget kan relativförskjutas en sträcka motsvarande det antal e-mått som nålraden representerar så att nytt krutmaterial friläggs under nålstansen (Fig. 5e).

15 20 Det är givetvis även möjligt att tillverka en anordning utrustad med flera nålstansar som samtidigt penetrerar krutrören från flera varandra motriktade och därmed vandra balanserande håll men även om en dylik flernålstansmaskin med t.ex. tre i 120° vinkel anordnade nålstansar minskar den för en komplett perforering nödvändiga tiden så blir anordningen samtidigt så mycket mera komplicerad.

25 För stora laddningar kan det komma att krävas perforerade krutrör på upp till eller över en meters längd och då kan det vara lämpligt att stöda upp krutrören mot stödrullar eller ett invändigt rullstöd eller mothåll som dock inte får störa nålarnas genomträngning av krutrören. Det är för övrigt inte alltid nödvändigt att låta perforeringsnålarna gå helt igenom krutrören vägg. I vissa fall kan det t ex vara lämpligt att lämna kvar en inre operforerad krutvägg om ett e-mått tjocklek eller liknande.

FIGURFÖRTECKNING

Sättet och anordningen enligt uppfinningen har definierats i de efterföljande patentkraven

och den skall nu endast något ytterligare beskrivas i samband med bifogade figurer av vilka

Fig.1 visar ett längdsnitt genom en principiell anordning för perforering av
krutrör på det för uppfinningen utmärkande sättet

5 Fig. 2 visar ett tvärsnitt av anordningen enligt Fig.1

Fig. 3 visar en variant på Fig. 2 och

Fig. 4 visar principerna för en spiralperforering av ett krutrör

Fig.5a-e några olika principer för stegvis perforering och

Fig. 6a-c delsnitt genom ett perforerat krutrör.

10

DETALJERAD UTFÖRANDEBESKRIVNING

På Fig.1 visas ett längdsnitt av ett krutrör 1 som är inspänt och centrerat mellan två koniska gaveländar 3 och 4. Dessa är i sin tur rotationsmässigt lagrade i var sina i det centrerade krutrörets 1 längsriktnings anordnade axlar 5 resp. 6. Som framgår av figuren är axlarna 5,6 med tillhörande gavlar 3,4 axiellt förskjutbara i pilarnas 8,9 riktning. Detta för att möjliggöra inspänningen av krutröret 1. Vidare ingår en i krutrörets längdriktning förskjutbar nålstans 10. Denna innehåller en nålstyrning 11, en mot och från krutröret förskjutbar nålhållare 12 samt sex i den senare innehållade och av nålstyraren 11 uppstyrda perforeringsnålar med den gemensamma beteckningen 13. Hela nålstansen 10 är förskjutbar längs med krutröret 1 i pilens 14 riktning. Samtidigt är nålhållaren 12 förskjutbar mot och från krutröret 1 i pilens 15 riktning. På figuren finns vidare tolv redan genomförda perforeringar gemensamt betecknade 16 utritade. Dessa perforeringar är resultatet av två redan genomförda perforeringsoperationer. Eftersom nålarna i nålhållaren 12 sitter på det önskade e-måttet avståndet ger denna anordning sex perforeringar per 20 perforeringsoperation. Så snart nålarna 13 perforerat krutröret returneras de vid nålhållarens 12 uppåtgående rörelse till sitt startläge i nålstansen 10 varefter denna matas ett steg motsvarande sex e-mått och en ny perforeringsoperation genomförs. Då nålstansen 10 når krutrörets 1 ända roteras krutröret den vinkel och nålstansen längsförskjutes den sträcka som vid perforering av ytterligare axiell rad av perforeringar ger perforeringar på e-mått 25 avstånd från varandra. Hela operationen återupprepas sedan tills hela krutröret perforerats.

30
På Fig. 2 visas en variant lämpad för långa mera tunnväggiga krutrör vilka understöds av rullar 17 och 18 och där även krutröret försetts med ett inre mothåll 19. Det invändiga mothållet 19 innehåller lämpligen ett rör som är anordnat att hålla krutröret horisontellt

varigenom fördelen uppnås att nålarna ej behöver gå igenom krutröret.

På Fig. 3 visas en variant där perforeringen samtidigt sker med tre nålstansar 20, 21 och 22 anordnade i 120° :s vinkel relativt varandra och alltså balanserande varandra förutsatt att de 5 arbetar samtidigt.

Fig. 4 slutligen visar schematiskt en spiralperforering av ett krutrör 23 medelst en enda perforeringsnål 24 och en kombinerad vridning av krutröret och en längdmatning av nålstansen mellan varje perforeringsoperation.

På Fig. 5a-e visas några principer för den stegvisa perforeringen av krutrör. Hela Fig. 5 visar en bit av en tänkt perforerad krutytta där ytan även om den egentligen är bukig här har ritats plan. Den aktuella krutytan 25 har ett mycket stort antal brinnkanaler eller 10 perforeringar 26.

Fig. 5a visar grundprincipen för perforeringen där dubbelpilar 27 och brinncirklar 28 visar hur krutet från brinnkanalerna brinner mot varandra. Markeringen 29 har till uppgift att leda intresset till det liksidiga triangelförhållandet som bestämmer avståndet och 15 sidoförskjutningen mellan raderna av perforeringar 26.

Fig. 5b illustrerar en rätlinjig stegmatning av en enda perforeringsnål som följer banan från b1 till by och där täckt hela krutrörets längd för att via en av det liksidiga 20 triangelförhållandet mellan perforeringarna bestämda grundförhållandet följa en av pilen 30 markerad kombinerad längd och sidomatning till bz som påbörjar en ny perforeringsrad.

Fig. 5c illustrerar en zick-zack matning från c1 till c4 och vidare där varje matning innebär 25 såväl en längd- som en sidomatning ; allt bestämt av den liksidiga triangeln illustrerad vid 29.

Fig. 5d illustrerar en förtätningsperforering där en glesare perforering d1-d3 förtäts av en 30 andra perforeringsrad dx-dy etc.

Fig. 5e slutligen illustrerar linjär matning av en nålstans med flera nålar som från sina i rad efter varandra anordnade perforeringslägen e1 hoppar till sina nya perforeringslägen e2.

Fig. 6a-c några olika perforeringsalternativ i ett delsnitt av ett krutrör 31 avsett för en 12 cm stridsvagnskanon. Vid varje alternativ har för tydlighets vinnande endast några få perforeringar ritats ut. Figurerna visar perforeringar på i princip 1mm e-måttsavstånd.

5 Krutrörets väggtjocklek är tänkt att vara 15 mm och som framgår av figuren blir variationen för avståndet mellan perforeringarna vid rörets ytter- och dess innerdiameter här ganska ringa. I övrigt gäller att perforeringarna 32 i Fig. 6a är genomgående, medan perforeringarna 33 i Fig. 6b slutar på ett e-måtts avstånd från rörets insida 34 medan röret vid Fig. 6c är perforerat från bågge hållen med perforeringar 35 resp. 36 där avståndet 10 mellan perforeringarnas inre ändar även där skall vara ett e-mått.

Ett otal andra olika system för perforeringen är för övrigt tänkbara inom ramen för uppfinningen.

Case 3940 SE

Patentkrav.

1. Sätt att framställa radiellt perforerade cylinderformade krutrör (1, 23, 31) **kännetecknat** därav att resp. krutrör (1, 23, 31), uppspänt och centrerat mellan de egna öppna gaveländarna, i ett stort antal på varandra följande perforeringsoperationer perforeras stegvis medelst en eller flera i en nålstans (10) radiellt relativt krutröret mot och åtminstone till dess huvuddel genom detsammas vägg förskjutbara perforeringsnålar (13) som efter varje perforering returneras till läget före perforeringen i vilket läge nålstansen (10, 20-22) och krutröret (1, 23, 31) relativförskjutes så att nålarna nästa gång de aktiveras perforerar ett tidigare obearbetat område av krutröret och varvid summan av alla perforeringar efter slutförd operation ger en heltäckande perforering med önskat e-mått mellan alla perforeringar.
2. Sätt enligt krav 1 **kännetecknat** därav att nålstansens (10, 20-22) och krutrörets (1, 23, 31) relativförskjutning mellan två perforeringssteg axiellt, radiellt eller både och är så styrd att samtliga perforeringar efter den helt genomförda perforeringsoperationen kommer att ligga på ett avstånd från varandra motsvarande för krutröret avsedda användning önskat e-mått.
3. Sätt enligt krav 1 eller 2 **kännetecknat** därav att nålstansen mellan perforeringsstegen förskjutes linjärt längs krutrörets hela längd till dess hela denna längd täckts av perforeringar varefter krutröret vrids omkring sin längdaxel den vinkel som motsvarar önskat e-mått samtidigt som nålstansens längsläge korrigeras så att nytt obearbetat material vändes mot nålstansen och tillkommande perforeringar kommer att ligga på e-måttet avstånd från de tidigare utförda varefter denna tidigare obearbetade del av krutröret perforeras på motsvarande sätt följt av en ny vridning och längskorrigering av krutröret tills hela detta perforerats på önskat e-måttavstånd.
4. Sätt enligt krav 1 eller 2 **kännetecknat** därav att det krutröret (1, 23, 31) och nålstansen (10, 20-22, 24) berörande matningssteget mellan perforeringsstegen fördelar på en vridning av krutröret och en sidomatning av nålstansen som är så valda att perforeringen av krutröret kommer att löpa spiralformigt runt detsamma från dess ena gavelända till dess andra gavelända varefter en ny spiralbana på ett e-måttet avstånd från

den första påbörjas tills hela krutröret täckts av perforeringar på ett e-mått avstånd från varandra.

5. Sätt enligt krav 1 eller 2 **kännetecknat** därav att nälstansens och krutrörets inbördes relativmatning genomförs genom en styrd rotation av krutröret tills ett varv täckts av perforeringar varefter nälstansen matas ett e-mått för genomförande av nästa perforeringsvarv.
10. Sätt enligt krav 1-4 **kännetecknat** därav att som nälstans utnyttjas en med flera i rad efter varandra på e-mått avstånd från varandra i krutrörets längdriktning anordnade nålar varvid nälstansens längdmatning i krutrörets längdriktning mellan varje perforeringssteg motsvaras av antalet e-mått som stansens nålar täcker.
15. Sätt enligt krav 1-6 **kännetecknat** därav att nälstansens matning och/eller krutrörets rotation styrs av passbitar mot vilka fasta anslag går i anliggning.
20. Sätt enligt krav 1-6 **kännetecknat** därav att nälstansens matning och krutrörets rotation styrs av en mikrodator.
25. 9. Anordning för genomförande av sättet enligt endera av kraven 1-8 för perforering av krutrör (1, 24, 31) med perforeringarna jämt fördelade över hela krutröret på för krutet med hänsyn till dess brinnhastighet och avsedd användning anpassat e-mått avstånd från varandra **kännetecknad** därav att den för det första innehåller ett för uppspänning och axiell inriktnings av krutrör (1, 23, 31) avsett uppspänningsorgan (4-9) innehållande företrädesvis koniska i resp. krutrörars öppna ändgavlar införbara krutröret centrerande mot varandra för fastspänning av krutröret förskjutbara gavelstyrningar (3, 4), för det andra minst en i en nälstans (10) monterad och i densamma mot och från resp. krutrörars i inspänt läge yttertyd och genom åtminstone huvuddelen av dess vägg förskjutbar näl (13) och varvid nämnda nälstans (10) och resp. krutrör (1, 23, 31) är rörelsemässigt så sammankopplade att efter vart och ett av nälens (13) perforering av krutrörväggen sedan nälens återförs till läget före perforeringsoperationen, nälstans och krutrör relativförskjutes så att nytt krutmaterial friläggs under nälstansen för dess nästkommande perforeringssteg.
- 30.

10. Anordning enligt krav 9 **kännetecknad** därav att flera runt om krutrörets inspänningssläge anordnade nålstansar samtidigt är anordnade att med sina tänder förskjutbara nålar perforera krutröret från varandra motstående riktningar .
- 5 11. Anordning enligt krav 9 eller 10 **kännetecknad** därav att den innehåller stödrullar (17,18) mot vilka det inspända krutröret anligger för att motverka en nedböjning.
12. Anordning enligt krav 9-11 **kännetecknad** därav att ett invändigt mothåll (19) som ej hindrar nålstansens nålars passage genom krutröret är anordnat på krutrörets insida.
- 10 13. Anordning enligt krav 12 **kännetecknad** därav att det invändiga mothållet (19) är ett rör anordnat att hålla krutröret horisontellt.

Case 3940 SE

Sammandrag

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett sätt och en anordning för att framställa radieellt perforerade cylinderformade krutrör (1, 24, 31). Uppfinningen är baserat på den grundtanke att resp. krutrör (1, 24, 31) skall spänna upp och centreras mellan deegna öppna gaveländarna för att därefter alltså i ett stort antal på varandra följande perforeringsoperationer perforeras stegvis medelst en eller flera i en nålstans (10) relativt krutröret mot och åtminstone genom huvuddelen av krutrörets cylindervägg förskjutbara nälar (13). I uppfinningen ingår vidare att mellan varje perforeringsoperation skall krutrör och för perforeringsoperationen utnyttjad nålstans (10) förskjutas så relativt varandra att krutröret efter en fullständig perforeringsoperation skall vara helt täckt av perforeringar (32, 33, 35, 36) som ligger på ett förutbestämt e-mått avstånd från varandra.

15

(Fig. 1 föreslås för publicering)

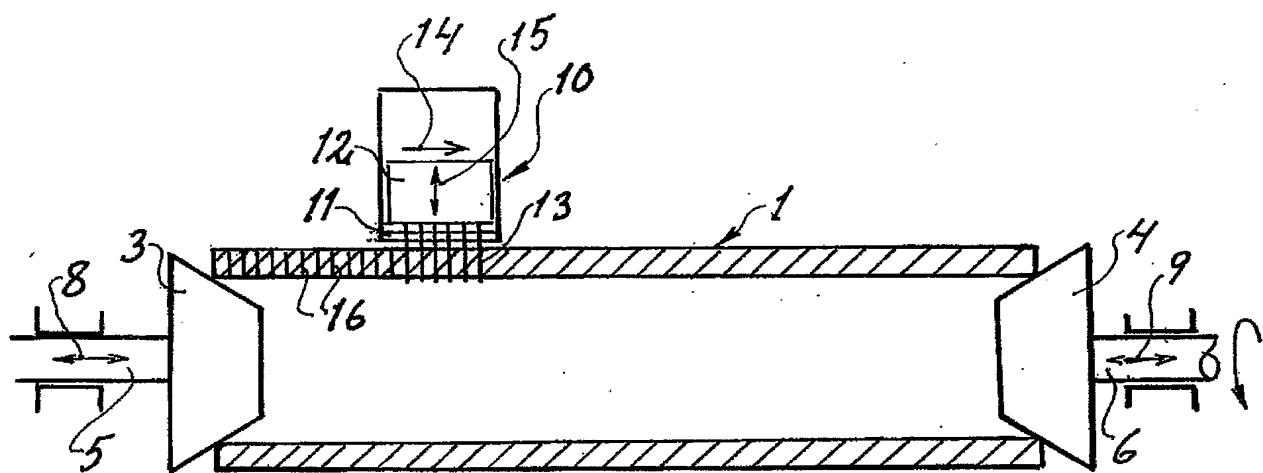


Fig. 1

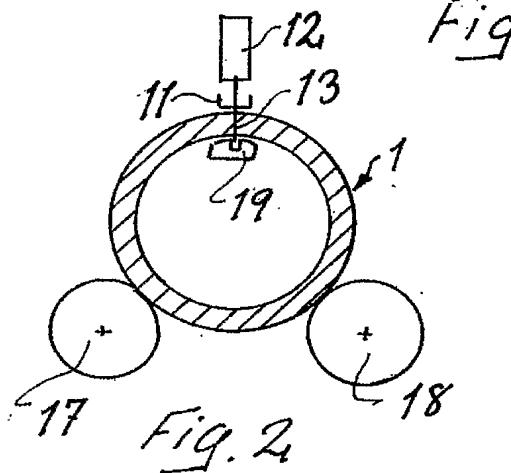


Fig. 3

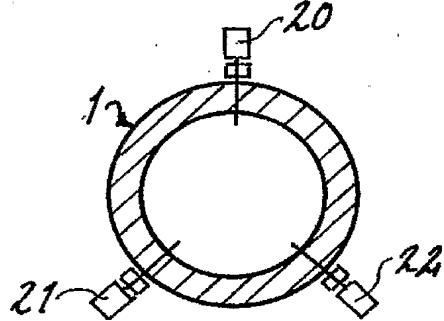


Fig. 2

